

Zdrowie i bezpieczeństwo

Ćwiczenie to wykorzystuje słabe magnesy, które nie powinny stanowić zagrożenia dla zdrowia.

Rysunek powierzchni



■ kolor czerwony
 Północ
 kolor biały
 Południe

Na czym polega ten eksperyment?

Obiekty o szczegółach w skali nano są zbyt małe dla ludzkiego oka. Skąd więc wiemy, jak wyglądają? Jednym ze sposobów jest zastosowanie specjalnego instrumentu, zwanego mikroskopem ze skanującą sondą, który może 'wyczuwać' powierzchnię obiektu, uzyskując dane według których komputer rysuje obraz.

Po bliższym przyjrzeniu się można zauważyć drobniotki obiekty o wielkości rzędu 0,05 mm. Jednak nanometr to 0,000 001 mm, czyli jedna miliardowa metra. Aby to sobie lepiej wyobrazić, trzeba wiedzieć, że ludzki włos ma grubość 50 000 nm. Dobry mikroskop optyczny używany w szkołach pozwala na dojrzenie szczegółów o wielkości zaledwie 400 nm. Jednak atomy są wielkości około 0,1 nm, więc aby zobaczyć szczegóły tej wielkości potrzebujemy specjalnych przyrządów.

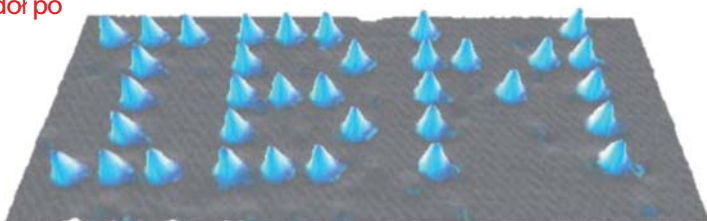
Zasada działania mikroskopu ze skanującą sondą polega na przesuwaniu sondy po powierzchni obiektu i 'wyczuwaniu' wszystkich nierówności i kształtów. Informacje te są następnie przekazywane do komputera, który rysuje obraz powierzchni.

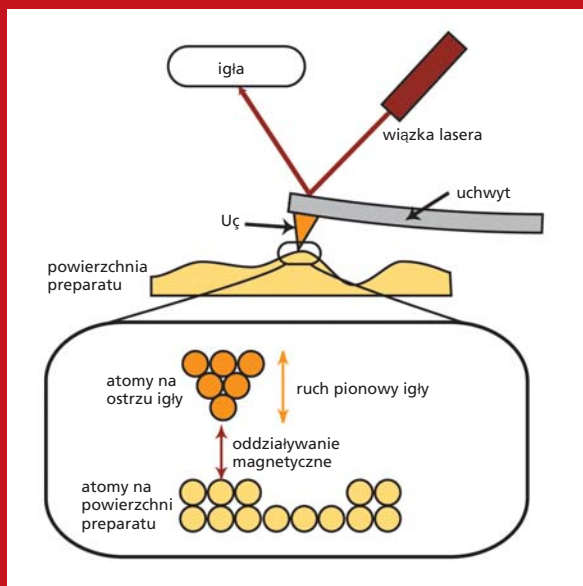
Istnieją dwa rodzaje mikroskopów ze skanującą sondą:

1. Mikroskop sił atomowych
2. Mikroskop sił magnetycznych

W tym eksperymencie skanujesz magnetyczną powierzchnię arkusza. Czynność ta jest bardzo podobna do pracy prawdziwego mikroskopu sił magnetycznych. Za pomocą namagnesowanej sondy MFM jest przyciągany lub odpychany od badanej powierzchni. Przyciąganie i odpychanie jest znacznie słabsze, niż to, z którym miałeś do czynienia w ćwiczeniu. Na szczęście komputery mogą wykrywać niezwykle drobne ruchy sondy przyciąganej ku powierzchni i odpychanej od niej. Wykrywając, w jaki sposób sonda porusza się w górę i w dół po

powierzchni, komputer może nakreślić dokładną mapę powierzchni magnetycznej badanego elementu.





zainspirowany

<http://nano.tm.agilent.com/blog/wp-content/uploads/2007/06/how-an-atomic-force-microscope-works.bmp>

Pomysły na przeprowadzenie doświadczenia

- Poproś uczniów o 'przeskanowanie' powierzchni i zastanowienie się, czym 'powierzchnia magnetyczna' różni się będzie od powierzchni fizycznej (topografia).
- Mogą też zastanowić się, jakie przedmioty codziennego użytku działają na zasadzie manipulowania małymi polami magnetycznymi; np. dyski twarde (zauważ, że dyski typu 'solid state' czy napędy 'flash', jak te w nowych iPodach, nie wykorzystują do działania magnetyzmu).
- Zdjęcia 3 i 4 na kartach dla uczniów przedstawiają dysk twardy komputera. Zdjęcie 3 zostało zrobione przy użyciu mikroskopu sił atomowych, zdjęcie 4 zostało zrobione przy użyciu mikroskopu sił magnetycznych.

Cel ćwiczenia

- Budować wiedzę o magnesach i magnetyzmie
- Informować, że mikroskopy nie muszą służyć jedynie do wykrywania światła
- Zrozumieć działanie sił wytwarzanych przez obiekty w nanoskali